

STOOMATLAS

De gids voor duurzaam stoomgebruik

deel 1

Stoom, de kracht van de natuur ten dienste van de mens

Stoom in uw bedrijf

Vlampijpketel of spiraalketel: hoe maak je de keuze?

Repartitiemodel financieel interessante strategie voor WKK-projecten

De fysicochemische warmtetransformator





Head office Waregem

Industrielaan 21
B-8790 Waregem
T +32 (0)56 72 08 46

Branches

Lochristi • Geel



Integrated excellence
in heat and air solutions

www.callens-emk.be



Industriële ketels

STOOM

THERMISCHE OLIE

WARME LUCHT

SERKOBRA^{NV}
^{SA}
Industrial heating



Serkobras Industrial Heating

Oostvaardijk 48
1850 GRIMBERGEN

02 253 23 68

www.serkobras.be
info@serkobras.be



COLOFON

De Stoomatlas 2018 kwam tot stand dankzij de medewerking van Michel De Paepe, Jasper Nonneman, Jozef de Borger en het Mainpress-team onder leiding van Patrick Vandenkendelaere. Met dank aan de auteurs: Valérie de Groote, Victor Bleus, Steve Bonte, Johan Callens, Marnix Van Belleghem, Davy Van Paemel en Lieven Vanstraelen.

Deze stoomatlas wordt uitgegeven door ENERGIK vzw met de steun van het Vlaams Energieagentschap. Deel 2 verschijnt in Engineeringnet Magazine van 26 september 2018.

Voor meer informatie over dit magazine of over stoomgebruik kan u terecht bij: ENERGIK vzw, Bedrijvencentrum regio Mechelen, Industriegebied Mechelen Zuid II, De Regenboog 11, 2800 Mechelen. Tel. 0475 78 09 69 – jozef.deborger@energik.be of op <http://stoomplatform.energik.be/>

Eindredactie: Michel De Paepe en Jasper Nonneman.

Voorwoord

Door Prof. Michel De Paepe
Voorzitter Platform Duurzaam Stoomgebruik

Beste lezer,

duurzame warmte is een zeer actueel thema in Vlaanderen en Europa. Met deze derde editie van de Stoomatlas wil het Platform Duurzaam Stoomgebruik van ENERGIK vzw bijdragen aan dit thema.

In deze gids worden een aantal bedrijven aan het woord gelaten die hun recente ontwikkelingen in verband met stoom aan u voorstellen. Daarnaast vindt u ook een lijst van bedrijven die u verder kunnen helpen met uw specifieke vragen en problemen rond stoom in uw bedrijf.

Stoom zal voor de industrie de belangrijkste warmtedrager blijven. In sectoren als chemie, voeding, textiel, ... worden dagelijks tonnen stoom aangemaakt om producten te verwerken. Het energiegebruik dat hiermee gepaard gaat, is dan ook aanzienlijk. Duurzame productie van deze stoom is een uitdaging voor de nabije toekomst.

Het Platform Duurzaam Stoomgebruik heeft tot doel de kennis rond stoomtechniek levend te houden. We werken samen met producenten van stoomtechnologie en met geëngageerde spelers uit het bedrijfsleven die begaan zijn met stoom. We proberen kennis en goede praktijken te verzamelen en te verspreiden. Meer informatie vindt u op <http://stoomplatform.energik.be/>.

Jaarlijks organiseren we een Stoomtechniekdag en een Stoomcursus waarop we uw kennis over stoomtechniek proberen aan te scherpen. We zien er naar uit u op een van onze activiteiten te ontmoeten. ■



Stoom, de kracht van de natuur ten dienste van de mens

Door Prof. Michel De Paepe
Professor Thermodynamica aan Universiteit Gent

VAN BEGRIIP TOT MACHINE

Water is overal aanwezig op onze blauwe planeet. Om te overleven zijn we als mens afhankelijk van dit water. De gasvormige fase van water wordt damp of stoom genoemd.

In de oudheid ontdekten we dat verwarming van water tot de vorming van stoom leidt. Het volume dat wordt ingenomen door de stoom is veel groter dan dat van het vloeibare water. Heron van Alexandrië (10-70 na Chr.) slaagde er als eerste in beweging te realiseren op basis van deze volumeverandering (Figuur 1).

Het zou echter nog tot in 1715 duren voor Newcomen de eerste stoommachine in werking zette. Toen in 1769 James Watt deze machine verbeterde begon de eerste industriële revolutie en was stoom niet meer weg te denken uit de dagelijkse industriële praktijk. Stoom werd toen vooral ingezet om beweging te realiseren. Stoommachines drijven pompen aan, iets later duiken ze op in stoomtreinen en stoomschepen.

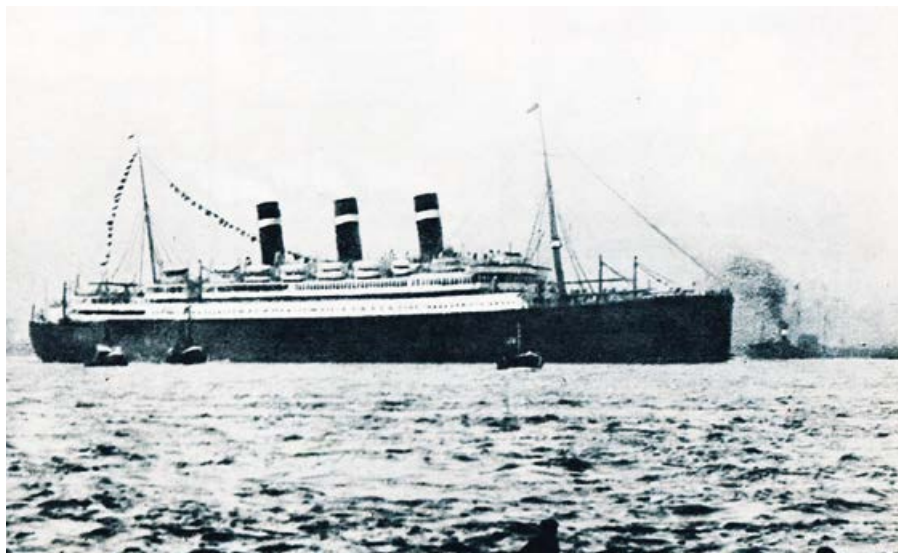
EIGENSCHAPPEN EN SOORTEN STOOM

Indien water wordt verdampt door de toevoeging van warmte wordt die warmte opgeslagen in de gevormde damp. Bij 1 atmosfeer bedraagt deze warmte (verdampingsenthalpie) ongeveer 2500 kJ/kg. Hogere waarden treffen we niet aan voor andere technische vloeistoffen. Indien de stoom terug wordt gecondenseerd, komt deze opgeslagen warmte terug vrij. De verdampingswarmte, of dus de warmte die vrijkomt bij condensatie wijzigt sterk met de druk. Op figuur 3 wordt deze verdampingswarmte getoond in een enthalpie-druk-diagram. In dit diagram is de onderste zone het gebied waar water in vloeibare fase voorkomt. Het bovenste gedeelte geeft de condities waarin stoom voorkomt. We spreken hier van oververhitte stoom (stoom op een temperatuur boven de verdampingstemperatuur). In het middelste gedeelte bevindt zich de zone van natte stoom. In dit gebied bestaan vloeibaar en gasvor-



Figuur 1: principe tekening volgens Heron (10-70 na Chr.)

ming water samen. Dit gebied wordt het natte damp gebied of ook wel het co-existentie gebied genoemd. In figuur 3 zien we dat op relatief lage druk de verdampingswarmte van stoom hoger is dan bij hoge druk. Stoom in de procesindustrie wordt dus meestal op drukken tussen 5 en 20 bar geproduceerd. Stoom wordt ook maar beperkt oververhit omdat dit energetisch niet interessant is. Oververhitting wordt in de procesindustrie enkel gebruikt om watervorming in de stoom te vermijden door de temperatuur een paar graden boven de saturatietemperatuur te houden. Hoge druk stoom komt vooral voor in elektriciteitscentrales, waar men die stoom ook sterk zal oververhitten. Hogere temperaturen geven immers aanleiding tot hogere rendementen van de centrales. Moderne centrales maken zelfs gebruik van stoom op drukken en temperaturen boven het



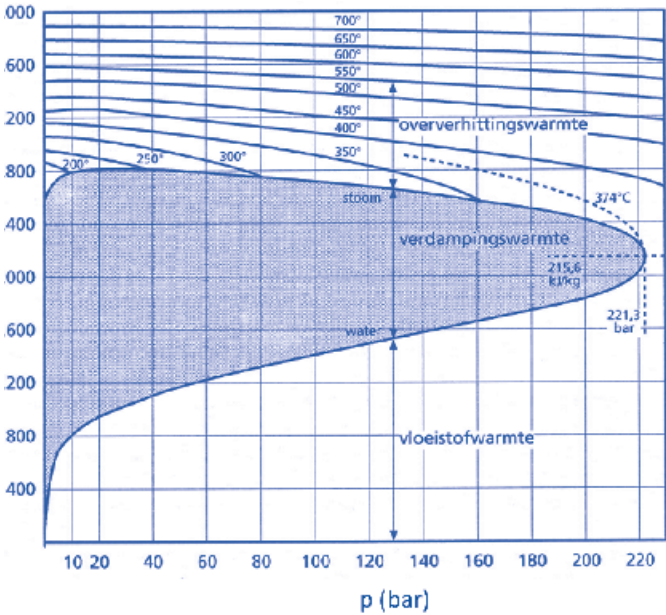
Figuur 2: het stoomschip "SS Belgenland"

kritisch punt (221,3 bar en 374 °C). Oververhittingstemperaturen lopen op tot 800 °C. Hier spreekt men van ultra-superkritische centrales waar drukken tot 300 bar worden bereikt. In bijgevoegde tabel worden de stoomdrukken aangegeven zoals die in de huidige industriële praktijk worden geklasseerd naar drukniveau.

PROCESSTOOM

Als het water op druk wordt gebracht kunnen twee bijkomende voordelen worden gerealiseerd. De druk bepaalt de temperatuur waarbij de stoom verdampt en condenseert. Hierdoor is het mogelijk om een grote hoeveelheid warmte vrij te stellen aan een temperatuur naar keuze.

Ten tweede is het mogelijk het drukverschil tussen de plaats van de productie van de stoom en het gebruik van de stoom in te zetten om de stoom door een leiding te transporteren. Hierdoor is geen pomparbeid nodig voor dit transport en is het mogelijk stoom daar af te leveren waar hij wordt gevraagd. Stoom is dus een zeer interessant medium voor een netwerk. ■



Figuur 3: enthalpie-druk diagram van stoom

Lagedruk ketels	Tot circa 25 bar stoomdruk
Middendruk ketels	Van 25 tot circa 80 bar stoomdruk
Hogedruk ketels	Van 80 tot circa 130 bar stoomdruk
Superkritische ketels	> 221 bar
Ultra-superkritische	> 300 bar

Tabel 1: drukniveaus in de praktijk



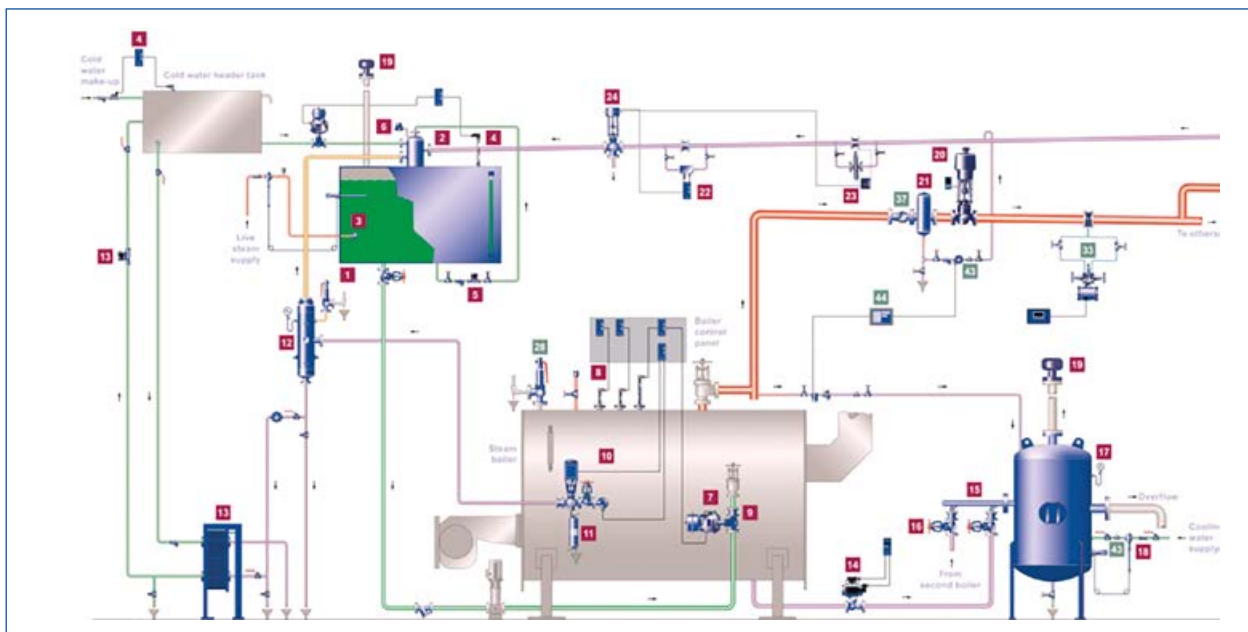
Met meer dan 80 actieve geisers is El Tatio in het Andesgebirge in het noorden van Chili het derde grootste geisersveld in de wereld.

Stoom in uw bedrijf

Door Davy Van Paemel
Energy specialist steam installations bij Spirax-Sarco Benelux.

Een stoominstallatie bestaat uit vier grotere gehelen. Elk van hen heeft invloed op het totaalrendement.

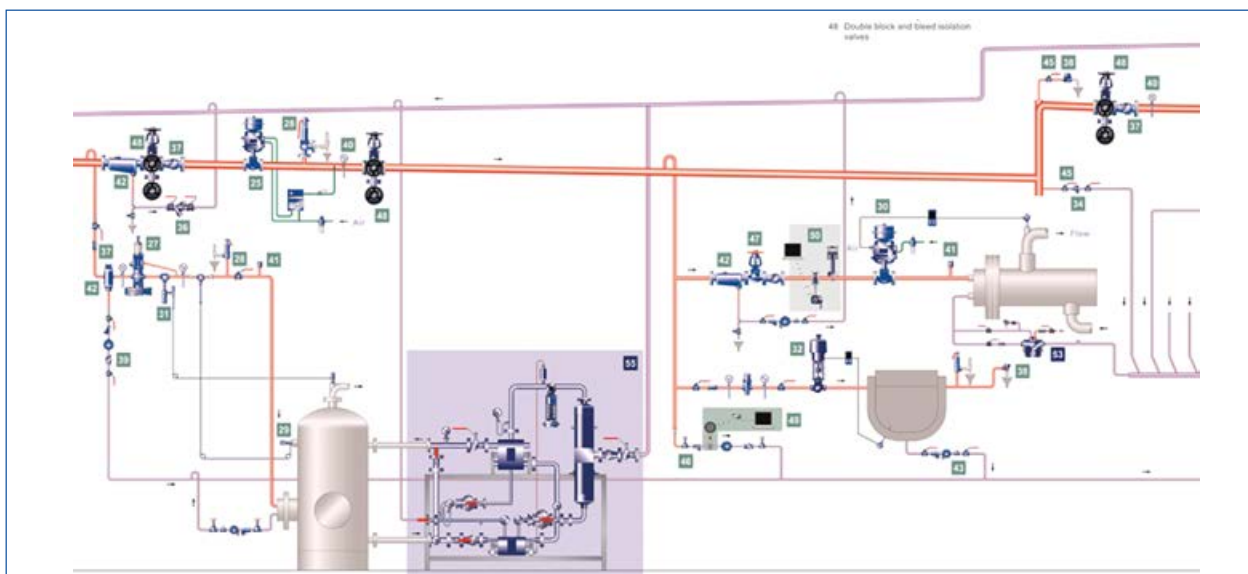
• DE STOOMPRODUCTIE



Figuur 1: stoomproductie

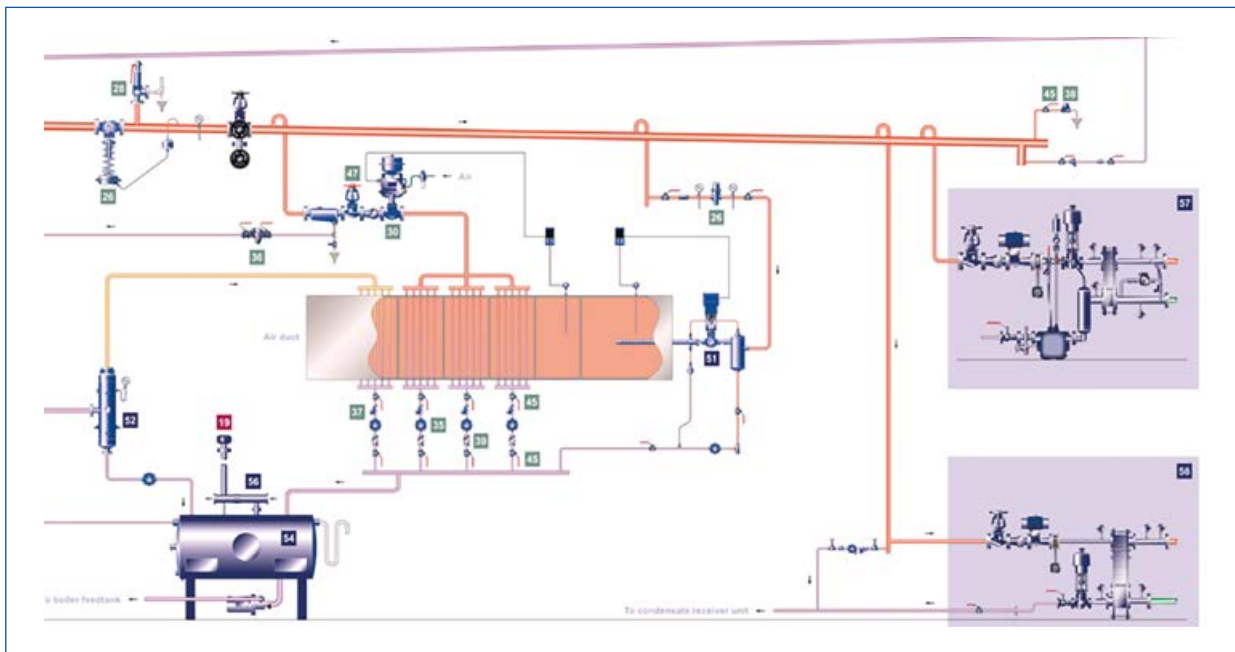
Het doel van de stoomproductie en de stoomdistributie is de stoom aan een correcte druk, in een voldoende hoeveelheid en in de best mogelijke conditie bij de procesverbruikers te brengen.

• DE STOOMDISTRIBUTIE



Figuur 2: stoomdistributie

• DE STOOMVERBRUIKERS EN DE CONDENSAATAFVOER



Figuur 3: stoomverbruikers en condensatafvoer

De stoomverbruikers moeten voorzien worden van de nodige regelapparatuur en condensatafvoer voor een optimale en efficiënte werking. Enkele belangrijke aspecten van een stoomnetwerk worden hieronder behandeld.

Dimensioneren van stoomleidingen

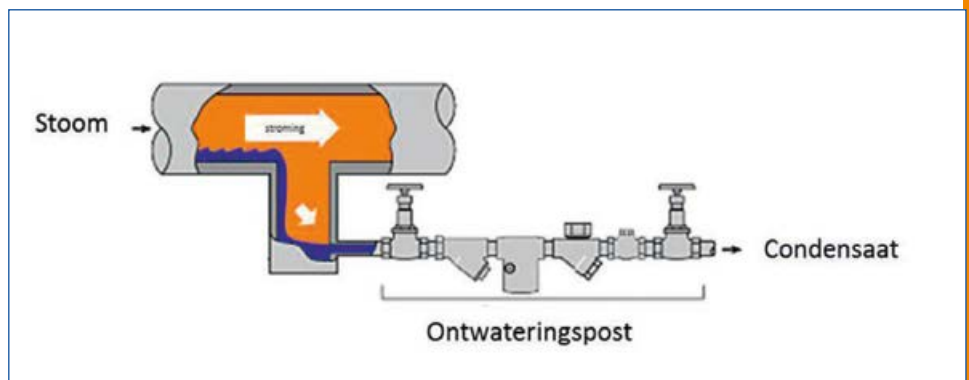
De diameter van de leiding moet aangepast worden aan het stoomdebiet. Indien de diameter te klein is, zal er een betrekkelijk groot drukverlies optreden en zal de stoom het proces bereiken met een te lage druk en zal dit tevens aanleiding geven tot grote stoomsnelheden welke lawaai en erosie veroorzaken. Indien de diameter te groot is, verhoogt de installatiekost zonder enig voordeel, en verhogen ook de warmteverliezen van de leidingen en dus het stoomverbruik. Een correct gediimensioneerde stoomleiding zorgt ervoor dat het drukverlies en de stoomsnelheid binnen aanvaardbare grenzen blijven.

Ontwateren van stoomleidingen

Zelfs met een correct geselecteerde

en geïnstalleerde leidingisolatie blijft stoom een hoeveelheid warmte afstaan aan de omgeving. Hierdoor condenseert een gedeelte van de stoom en zal het gevormde condensaat door de stoom meegesleurd worden in de leidingen. Het is van het allergrootste belang dat dit condensaat zich nergens kan ophopen. Het kan de werking van de processen verstoren indien het in de verbruikers

terecht komt en schade veroorzaken aan de leidingen en componenten. Indien dit condensaat in de warmtewisselaar terecht komt zal het de condensaatfilm op het verwarmingsoppervlak vergroten en de efficiëntie van de warmtewisselaar verminderen. Condensaat dat zich voortbeweegt aan hoge snelheden veroorzaakt eveneens erosie aan de zittingen van regelkleppen.



Figuur 4: ontwatering van een stoomleiding

Waterslagen

Waterslagen treden op indien het condensaat zich ophoopt en voortbeweegt in proppen doorheen de leiding aan stoomsnelheid. Deze proppen stoppen plots bij een klep of bocht. De kinetische energie vervat in de condensaatprop wordt bij contact met een obstructie omgezet in drukenergie waardoor een drukstoot ontstaat die aanzienlijke schade kan veroorzaken. Om het probleem van de waterslagen te voorkomen moeten de stoomleidingen om de 30 à 50 m, en op alle lage punten of hellingshernemingen, voorzien worden van een ontwateringspost. Een ontwateringspost bestaat uit een condensaatcollector en condenspot. Een condenspot is een toestel dat condensaat doorlaat maar geen stoom.

De ontwateringspost

Er zijn verschillende types condenspotten beschikbaar, die volgens hun eigenschappen en werkingsprincipes in drie groepen ingedeeld kunnen worden:

- vlottercondenspotten,
- thermodynamische condenspotten,
- thermostatische condenspotten.

Een vlottercondenspot merkt het verschil op in dichtheid tussen stoom en condensaat en zal het condensaat afvoeren van zodra het gevormd wordt bij stoomtemperatuur. Gesloten-vlottercondenspotten

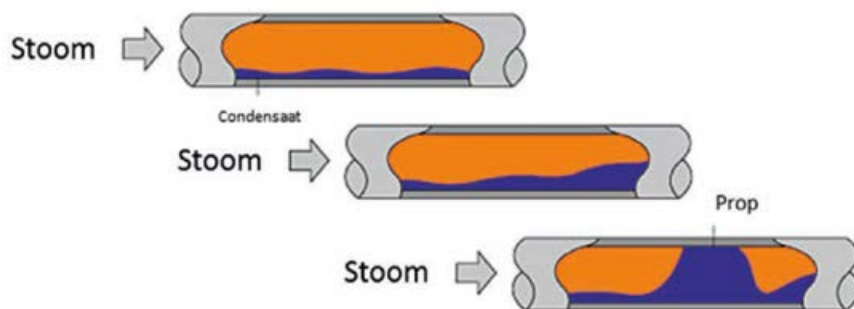
met thermostatische ontluchter én klokvlottercondenspotten zijn types vlottercondenspotten. Thermodynamische condenspotten werken op het snelheidsverschil waarmee stoom en condensaat door een vaste opening stromen. Het condensaat wordt net onder de stoomtempe-

ratuur afgevoerd.

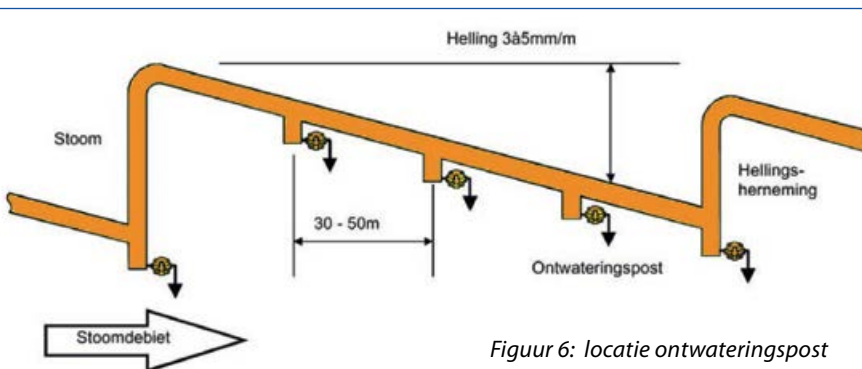
Thermostatische condenspotten werken op temperatuur en het condensaat moet afhankelijk van het gebruikte thermostatische element, 15 tot 30°C afkoelen onder de stoomtemperatuur alvorens het doorgelaten wordt. Condenspotten volgens het druk-evenwicht-principe én bimetaalcondenspotten zijn types thermostatische condenspotten.

Bij een leidingontwatering is het belangrijk dat condensaat afgevoerd wordt zodra het gevormd wordt. Daarom is het aan te raden om, afhankelijk van de werkingssomstandigheden, een thermodynamische of een gesloten-vlottercondenspot te gebruiken. Naast de condenspot zijn er nog enkele leidingtoebehoren die een ontwateringspost vormen:

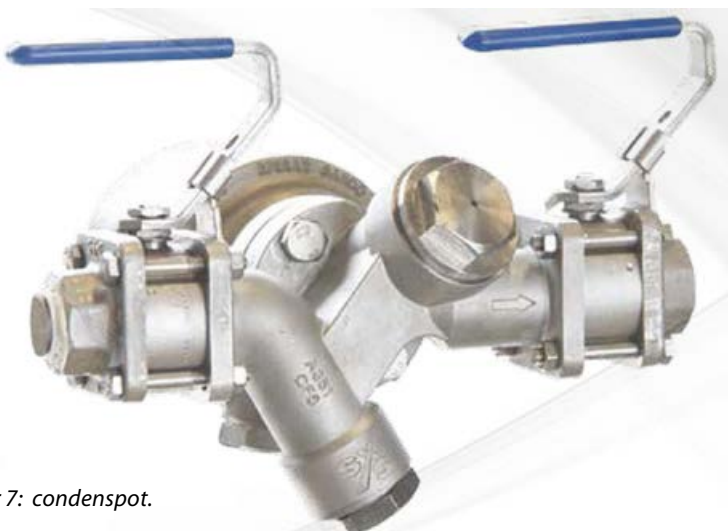
- afsluiters: om de condenspot te isoleren voor onderhoud,
- filter: als bescherming tegen vuil,
- kijkglas: om de goede werking van de condenspot snel en visueel te controleren,



Figuur 5: waterslag



Figuur 6: locatie ontwateringspost



Figuur 7: condenspot.



Figuur 8: ontwateringspost.

- terugslagklep: om een omgekeerde stroming door de condenspot te verhinderen.

Drukreductie

Dikwijls moet de stoomdruk verlaagd worden voor een bepaald proces. Om de stoomkwaliteit bij vertrek uit de ketel zo goed mogelijk te hebben, moet de stoom worden geproduceerd aan een druk die zo dicht mogelijk de zegeldruk van de stoomketel benadert. Ook de stoomdistributie moet bij een zo hoog mogelijke druk gebeuren, zodat de leidingdiameters zo klein mogelijk gekozen kunnen worden. Het kan zijn dat welbepaalde processen bij een lagere stoomdruk moeten werken, door een beperkte drukbestendigheid van apparatuur of omdat het proces dat vereist. Bij de processen wordt dan lokaal overgegaan tot stoomdrukreductie via een stoomdruk reduceerstation.

Condensaatrecuperatiesysteem

Een effectief condensaatrecuperatiesysteem is noodzakelijk om het condensaat uit de apparatuur te verwijderen en terug te voeren naar het ketelhuis. Het condensaat is behandeld water en bevat verder ook nuttige warmte. Dit vermindert de hoeveelheid warmte die de ketel moet leveren om het terug om te zetten in stoom.

Stuwen van condensaat

Indien de tegendruk op een condenspot groter is dan de druk aan de inlaat zijde van de condenspot, dan loopt de warmtewisselaar vol condensaat. Dit verschijnsel noemt men "stuwen". Het condensaat kan niet door de condenspot en hoopt zich op waardoor de temperatuurregeling verstoord wordt.

Figuur 10: condensaat recuperatiesysteem

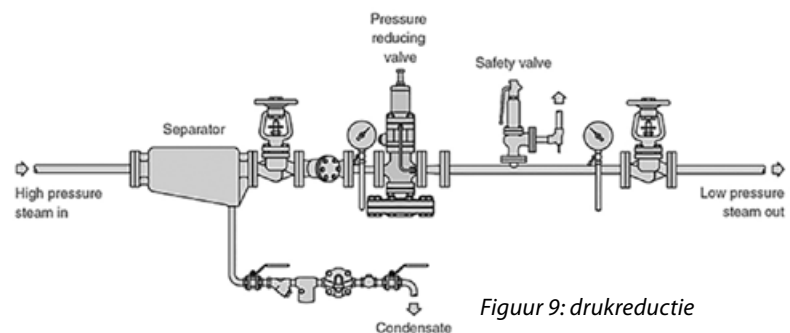
Temperatuurregelmethodes

Met stoom als primair verwarmingsmedium in een toepassing voor warmteoverdracht via een warmtewisselaar zijn er verschillende regelmethode.

Bij de keuze van de regelmethode moet rekening gehouden worden met de actuele werkscondities.

De volgende zaken zijn bepalend bij de keuze van de regelmethode:

- werkelijke stoomdruk in de warmtewisselaar,
- totale tegendruk uitgeoefend op de condensaatzijde,
- secundaire ΔT : variabel of constant,
- secundair debiet : variabel of constant,
- constructie van de warmtewisselaar. ■



Figuur 9: drukreductie



Vlampijpketel of spiraalketel: hoe maak je de beste keuze?

Door dr. ir. Marnix Van Bellegem
Operational Manager, Deconinck-Wanson

Vooraleer we van start gaan met de inrichting van een ketelhuis, is het zeer belangrijk te begrijpen op welke manier de aanmaak van stoom kan gebeuren. Een goede voorkennis van de mogelijke technologieën helpt om een gerichtere keuze te maken.

STOOMGENERATOR: DE DEFINITIE

Er bestaat heel wat onduidelijkheid rond de juiste naamgeving voor een aantal systemen waarmee stoom wordt opgewekt. De wetgever is hierin heel simpel: een toestel dat stoom genereert, is een stoomgenerator. In de praktijk daarentegen wordt er een onderscheid gemaakt naargelang het werkingsprincipe van de installatie. Grofweg kunnen stoomgeneratoren opgedeeld worden in twee groepen: De waterpijpketels en vlampijpketels. Het werkingsprincipe van beide systemen is daarbij fundamenteel verschillend. Bij waterpijpketels, zoals de naam aangeeft, stroomt het water en de stoom doorheen een bundel buizen die aan de buitenzijde worden verwarmd door een vlam en/of rookgassen. Bij vlampijpketels daarentegen doorstromen vlam en rookgassen achtereenvolgens de vuurhaard en rookbuizen (vlampijpen). Het water en de stoom bevinden zich rond de buizen in het ketellichaam.

Binnen de groep van de waterpijpketels worden vaak nog de spiraalketels apart onderscheiden. Deze waterpijpketels zijn opgebouwd uit spiraalgewonden buizen. Het water en de stoom doorstromen de spiraal terwijl vlam en rookgassen rond de spiraalbuis stromen. Afhankelijk van de uitvoering kan de constructie zodanig zijn dat de vuurhaard en rookkanalen gevormd worden door de spiraal zelf.

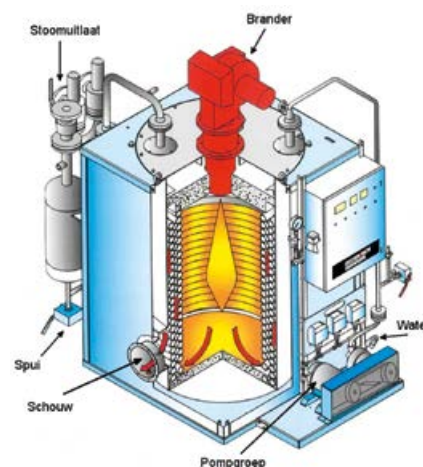
Een voorbeeld van een dergelijke uitvoering wordt getoond in figuur 1. Dit type ketels wordt in de praktijk vaak ook aangeduid als stoomgenerator.

Om zo weinig mogelijk verwarring te scheppen zullen we in dit artikel spreken over (1) waterpijpketel, (2) vlampijpketel en (3) spiraalketel. Alle drie zijn ze stoomgeneratoren.

Als laatste groep stoomgeneratoren worden nog de recuperatieketels onderscheiden. Dit type ketel wint restwarmte terug uit hete rookgassen die anders verloren gaat via de schouw. Dergelijke recuperatieketel is uitvoerbaar als vlampijpketel of spiraalketel en wordt vaak gebruikt in combinatie met warmtekrachtkoppelingsinstallatie.. De stijgende energieprijzen en het verhoogde milieubewustzijn hebben de populariteit van dit type ketel de laatste jaren sterk doen toenemen

VLAMPIJPKETEL VERSUS SPIRAALKETEL

Het werkingsgebied van de vlampijpketel en de spiraalketel overlappen voor een deel. Klassiek wordt een vlampijpketel ingezet voor stoomdebieten gaande van 250kg/u tot 30.000kg/u of meer. Voor zeer hoge debieten/vermogens wordt dan weer overgestapt op waterpijpketels, maar deze worden in dit artikel niet beschouwd. De spiraalketel bestaat ook in versies tot 20.000kg/u. Voor deze middenrange van 250kg/u tot 20.000kg/u bestaan er dus twee alternatieven. Het is een foute opvatting om beide mogelijkheden als equivalent te beschouwen. Om een juiste keuze te kunnen maken, moet het volledige stoomproces beschouwd worden. Een en ander wordt duidelijk als we de werkingsprincipes en opbouw van beide ketels naast elkaar zetten.



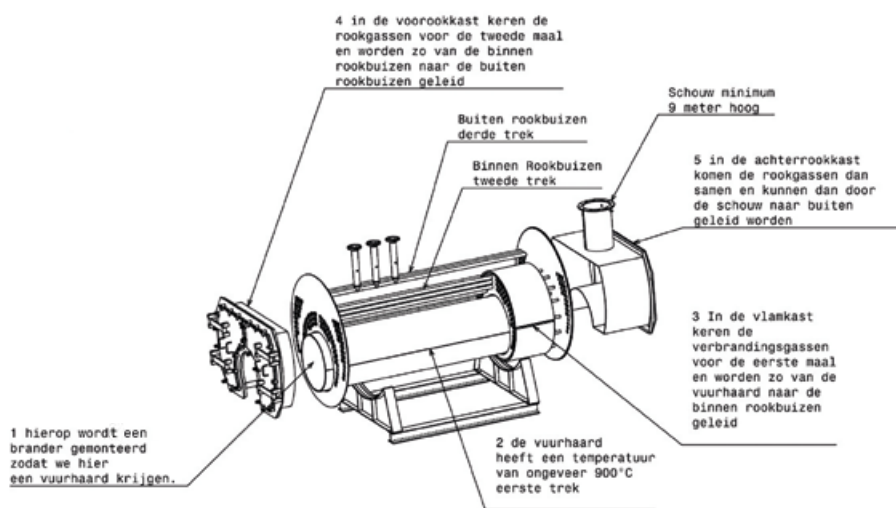
Figuur 1a. Werkingsprincipe spiraalketel type Deconinck-Wanson Vaporax®. (Foto : Deconinck-Wanson)



Figure 1b. Spiraalketel Deconinck-Wanson Vaporax® (Foto : Deconinck-Wanson)

Vlampijpketel

Zoals reeds eerder vermeld, bestaat een vlampijpketel uit een ketellichaam waarin zich een vuurhaard en verschillende buizenbundels bevinden. Vlam en rookgassen doorstromen de vuurhaard en vlampijpen terwijl water



Figuur 2. Opbouw vlampijpketel type Deconinck-Wanson Steambloc® (Deconinck-Wanson)

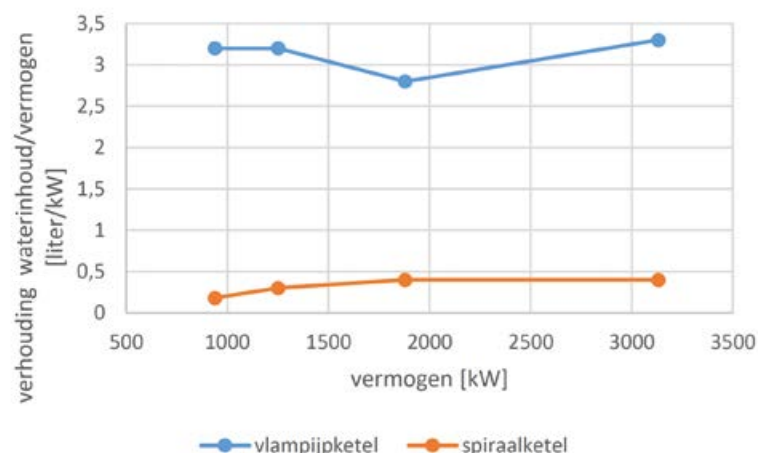
en stoom zich rond de buizen in het ketellichaam bevinden. Figuur 2 geeft meer detail in de opbouw van een vlampijpketel. Rond de buizenbundels en vuurhaard bevindt zich het druklichaam waarin water en stoom opgeslagen zit. Doordat dit druklichaam aanzienlijke diameters aanneemt, is de maximale druk doorgaans beperkt tot 12 à 20 bar. Maxima tot 35 bar zijn mogelijk maar uitzonderlijk. Tijdens het ontwerp van een dergelijke ketel gaat bijzonder veel aandacht naar de veiligheid en sterkteberekeningen. De Europese wetgever heeft het ontwerp van deze ketels grotendeels vastgelegd via de PED (pressure equipment directive) die op zijn beurt vertaald is naar een Europese norm (EN12953).

De stoomketel in zijn vroegste vorm was afgeleid van een brouwketel en bestond simpelweg uit een langwerpig vat waaronder vuur werd gestookt. De hete rookgassen werden langs de wanden van de ketel geleid en warmden het water in de ketel op waardoor dit aan de kook ging. De stoomdruk in deze ketels lag nauwelijks hoger dan atmosfeer. Het zou tot het begin van de negentiende eeuw duren vooraleer uitvoeringen mogelijk werden met hogere druk.

Om het brandstofverbruik van stoomketels te beperken en zo hun inzetbaarheid te verhogen, werd reeds vroeg in de geschiedenis getracht het rendement te verhogen. De benodigde rendementsverhoging werd be-

komen door het verwarmd oppervlak van de ketel te vergroten en daarmee de rookgassen zo diep mogelijk af te koelen. Dit leidde finaal tot de ontwikkeling van de alom ingezette drie-treks vlampijpketel. De huidige vlampijpketels halen zonder economiser rendementen tot 90% en stoomdrukken tot 35 bar naargelang de toepassing.

Het voornaamste kenmerk van een vlampijpketel is zijn groot volume en daarmee samenhangende (buffer) capaciteit. Wanneer de ketel goed gedimensioneerd is, zal hij zonder problemen (korte) stoompieken kunnen opvangen zonder dat hierdoor stoomkwaliteit of levensduur van de ketel in het gedrang komen. Deze inertie of traagheid van dit keteltype kan zowel een voordeel als een nadeel zijn en zal een belangrijke beweegreden zijn om al dan niet dit keteltype te verkiezen.



Figuur 3. Verhouding waterinhoud ten opzichte van vermogen voor een aantal stoomgeneratoren. Data op basis van Deconinck Steambloc® en Vaporax RR® (Foto: Deconinck-Wanson)

Het grote volume aan water maakt dat de unit een lange opstarttijd heeft ten opzichte van de compactere spiraalketels. Wanneer een snelle opstart te allen tijde gewenst is, dient de ketel op druk gehouden te worden, wat stilstandsverliezen met zich meebrengt. Om weekends te overbruggen, wordt dit bijvoorbeeld opgevangen door over te gaan op een lagere 'stand-by' druk. Tevens hebben de vlamketels een grote inbouwruimte nodig. Hun volumevermogenratio is een pak groter dan die van waterpijpketels (zie figuur 3).

Vlampijpketels hebben een lange levensduur. Er zijn ketels die al meer dan 50 jaar operationeel zijn. Hun ontwerp is tevens van die aard dat ze makkelijk voor onderhoud toegankelijk zijn. Man-, kop- en handgaten in de romp maken het mogelijk toegang te krijgen tot het inwendige van de ketel om de nodige (wettelijk verplichte) inspecties uit te voeren. De vlampijpen zijn op hun beurt toegankelijk via deuren in de vlamkasten voor- en achteraan. Door de brander te demonteren is er zelfs toegang mogelijk tot de vuurhaard. Een jaarlijkse onderhoudsbeurt aan rook- en waterzijde houdt zo de ketel gedurende lange tijd in topconditie zonder noemenswaardig rendementsverlies.

Doordat de vlampijpen recht zijn uitgevoerd en makkelijk toegankelijk



zijn om gereinigd te worden, kunnen uiteenlopende brandstoffen in dergelijke ketels verbrand worden, wat hun inzetbaarheid vergroot. Zo is het mogelijk ketels te voeden met aardgas en/of biogas, lichte stookolie of zware stookolie of biobrandstoffen (palmolie-residu, dierlijke vetten,...).

Vlampijpketels zijn echter niet voor hogedruktoepassingen geschikt. Hun bouwvorm, hoewel robuust, laat dit niet toe. Zoals al aangehaald zijn drukken tot maximaal 35 bar mogelijk. Wanneer hogere drukken gewenst zijn, moet overgestapt worden op waterpijpketels of spiraalketels.

Standaard heeft een drietreksvlampijpketel een rendement van om en bij de 90%. Dit rendement wordt beperkt door de gewenste stoomdruk en bijhorende saturatietemperatuur. Hoe hoger de stoomdruk en temperatuur, hoe hoger de temperatuur van de rookgassen zal zijn die de ketel verlaat en dus hoe hoger de verliezen. Er kan echter nog een aanzienlijke rendementsverhoging bekomen worden door een economiser op de schouw te plaatsen die het voedingswater naar de ketel voorverwarmt met de warmte uit de rookgassen. Rookgassen worden hierdoor afgekoeld tot een 120 à 130°C en een rendementsverhoging van om en bij de 5% wordt gehaald.

Een laatste hoeveelheid energie kan uit de rookgassen gerecupereerd worden door een rookgaskoeler of condensor te installeren na de economiser. Rookgassen kunnen daarmee afgekoeld worden tot temperaturen onder het dauwpunt van water. Hierdoor wordt niet alleen voelbare warmte uit de rookgassen gerecupereerd maar ook een aanzienlijk deel latente warmte uit de aanwezige waterdamp in de rookgassen. Totaalrendementen kunnen hiermee opgedreven worden, gaande van 98% tot rendementen hoger dan 100%. Dit laatste komt omdat rendementen voor ketels typisch uitgedrukt worden ten opzichte van de onderste verbrandingswaarde (calorische onderwaarde, COW) van een brandstof en deze waarde houdt geen rekening met de aanwezige latente warmte van waterdamp in de rookgassen.

Spiraalketel

Vlampijpketels hebben als voorname nadeel dat ze ruim en robuust moeten uitgevoerd worden om hun rustige werking te kunnen garanderen. Zoals eerder aangegeven, kennen ze hierdoor een lange opstarttijd. Om aan dit euvel te ontsnappen is de spiraalketel de ideale oplossing.

Een spiraalketel is op zich een soort waterpijpketel, enkel bestaat hier het

druklichaam uit één of meerdere in spiraal opgewonden buizen waardoor het water stroomt. De warmtebron (vlam en rookgassen) omstromen de spiraal en warmen het water in de buis op tot het saturatiepunt en stoom gevormd wordt.

Dergelijk type ketels levert in tegenstelling tot de vlampijpketel ogenblikkelijk stoom. Er is geen groot watervolume nodig wat een compactere uitvoering mogelijk maakt. Waar inbouwruimte een belangrijke factor is, is dit type een mogelijke oplossing. Om droogstoken van de spiraal te voorkomen is een voldoende hoog debiet door de spiraal noodzakelijk. Het water verlaat de spiraal als een gesatureerd vloeibaar water/stoom mengsel waarna een stoomdroger op de uitgang de stoom van het water scheidt.

Een ander voordeel van dit type ketel ten opzichte van de vlampijpketel, is de hogere toelaatbare werkdruk. Spiraalketels kunnen makkelijk werkdrukken aan tot 70 bar of hoger, doordat de buis met kleine diameter waaruit de spiraal en dus het druklichaam is opgebouwd, hoge drukken mogelijk maakt.

Waar de grote inertie van een vlampijpketel een voordeel is om plotse korte stoompieken op te vangen, is dit voor een spiraalketel lastig. Dit wordt opgevangen door een tegendrukklep aan de uitgang van de spiraalketel te plaatsen die voorkomt dat de druk in de spiraal te veel zou dalen wat tot droogstoken zou kunnen leiden.

CONCLUSIE

Het is sterk afhankelijk van de toepassing welk type ketel het meest geschikt is. Een foutieve keuze kan leiden tot een hoger brandstofverbruik of te weinig stoomproductie. De keuze van een totaal stoomsysteem dient daarom best te gebeuren na overleg tussen klant en leverancier. Waarbij de leverancier de nodige gegevens van de stoomgebruikers in kaart brengt en op die manier zo goed mogelijk tracht te adviseren. ■



Vlampijpketel type Deconinck-Wanson Steambloc® 12ton/u. (Foto : Deconinck-Wanson)

Repartitiemodel financieel interessante strategie voor WKK-projecten

Waar elektriciteit en warmte hand in hand gaan, kan warmtekrachtkoppeling (WKK) een interessante optie bieden om op een duurzamere manier energie te genereren. Het is echter technisch en financieel geen evidentie om grote WKK-projecten op poten te zetten. Dan is er een uitgekende strategie rond energie nodig en een betrouwbare partner. Greenlogix en EPC-contractor CallensVyncke bundelden daarom hun expertise. Samen ontwikkelden zij een repartitiemodel dat het financiële plaatje voor het bedrijf loepzuiver maakt en tegelijkertijd een WKK-installatie op maat aflevert. Farm Frites was het eerste bedrijf dat zich dankzij deze partners van een groenere toekomst verzekert.

Warmtekrachtkoppeling (WKK) is een manier om tegelijkertijd nuttige warmte en elektriciteit op te wekken in één proces. Hierdoor kan brandstof bespaard worden ten opzichte van een aparte opwekking. Hoewel de potentiële voordelen groot zijn, vinden Vlaamse bedrijven maar traag hun weg. Veel heeft ermee te maken dat het technisch ingewikkelde installaties betreft die een grote investering vergen. Het financiële plaatje is zo mogelijk nog complexer omdat heel wat parameters mee de rendabiliteit zullen bepalen. Greenlogix ontwikkelde daarom een uniek repartitiemodel. Zaakvoerder Serge Roemers geeft tekst en uitleg. "Energie vormt vandaag een belangrijke kost voor een bedrijf en zal in de toekomst alleen maar aangroeien. Wie de aankoop van water, gas en elektriciteit aan zijn aankoopdienst overlaat zal misschien wel de goedkoopste prijs van de dag hebben, maar zelden op langere termijn. Het energievraagstuk is zodanig complex geworden dat het om een langetermijnvisie smeekt. Er is een strategie rond energie nodig. Daarom



Farm Frites was het eerste bedrijf dat zich dankzij het repartitiemodel van Greenlogix en CallensVyncke van een groenere toekomst verzekert. (Foto : CallensVyncke)

wilden wij een model ontwikkelen dat transparantie biedt in dit kluwen."

TRANSPARANTIE IN RENDABILITEIT

Met zijn repartitiemodel vertaalt Greenlogix die complexiteit van energie naar euro's die voor iedereen begrijpelijk zijn. Roemers: "Daarin brengen we alle marktparameters in beeld die hun impact hebben op de rendabiliteit van een WKK-installatie. Ik denk bijvoorbeeld aan de energieprijzen, maar ook taxes, heffingen, subsidies ... Alles wat de energiekost bepaalt, wordt automatisch ingegeven, zodat te allen tijde duidelijk is welke winstmarges er gegenereerd worden. We laten het

bedrijf alle opties inzake hun aandeel in de ontwikkeling en de exploitatie. Alles is mogelijk." Om aan klanten een volledige oplossing aan te bieden, ging Greenlogix aankloppen bij CallensVyncke voor de engineering, bouw en indienstneming. Roemers: "Het was me snel duidelijk dat CallensVyncke de enige Belgische EPC-contractor is die projecten van dergelijke omvang met turbines tot een goed einde kan brengen. Het bewees dit al met referenties in België en daarbuiten." Zaakvoerder Johan Callens van CallensVyncke gelooft in het model en de rol die het daarin kan spelen als leverancier. "In heel wat industrieën moeten projec-

Project bij Farm Frites in cijfers

- Oplevering: najaar 2017,
- Efficiëntie van de gasturbine: 29,7%,
- Efficiëntie van de WKK: 92,4%,
- Aantal meter gasleiding: meer dan 500,
- Aantal meter stoomleiding: meer dan 500,
- Elektrisch vermogen: 5,4 MWe,
- Productie gas en elektriciteit: equivalent van 15.000 Vlaamse gezinnen,
- Energiebesparing: 20%,
- Vermeden CO₂-emissie: 20.000 ton per jaar



Over Farm Frites

Niet alleen de Belgen zijn sterk in frieten. Met zeven productiesites over de hele wereld en een verwerkingscapaciteit van 1,3 miljoen ton aardappelen per jaar, behoort het Nederlandse Farm Frites tot de internationale top. Het familiebedrijf werd opgericht in 1971 en is naar eigen zeggen gebouwd op gedegen plattelandswaarden als puurheid en authenticiteit. Duurzaamheid is dan ook een belangrijke waarde. Op de site in Lommel wil de firma de cirkel volledig rond krijgen en op een groene manier in zijn eigen behoeften voldoen. Zo krijgt het afval van Farm Frites, de aardappelschillen, een behandeling in een vergistingsinstallatie om er groene stroom van te maken. Daarnaast liggen er ook zonnepanelen om de kracht van de zon aan te wenden in de energievoorziening en volgt er de komende jaren nog de bouw van een windmolen.

ten een terugverdiëntijd van twee tot drie jaar hebben om in aanmerking te komen voor realisatie. Door hun complexiteit en de omvang van de vereiste investering hebben WKK-installaties het hier moeilijk mee. Met deze samenwerking tussen twee Vlaamse partners wordt het voor bedrijven nu wel een behapbare brok, zowel wat de kosten voor de ontwikkeling, de engineering als de exploitatie betreft." Het eerste project dat Greenlogix en CallensVyncke realiseerden was een WKK-installatie voor Farm Frites.

SYNCHROON VERBRUIK VAN STOOM EN ELEKTRICITEIT

Wereldwijd verwerkt Farm Frites meer dan 1,3 miljoen ton aardappelen tot allerlei aardappelproducten, waarvan hun diepvriesfrietjes misschien wel de meest bekende zijn. Een belangrijk deel daarvan gebeurt op de productiesite in industriepark Maatheide in Lommel. Met duurzaamheid als een van zijn kernwaarden liet Farm Frites zes à zeven jaar geleden onderzoeken of er kansen lagen met de integratie van warmtekrachtkoppeling (WKK) in het productieproces in Lommel. Greenlogix, dat reeds met een vergistingsinstallatie instaat voor de productie van groene stroom uit onder meer de aardappelschillen van Farm Frites, kreeg de



De WKK moet 24/7 operationeel zijn, meer dan 8.000 uren per jaar presteren en dient de schommelingen in het stoomprofiel van Farm Frites naadloos te volgen.
(Foto : CallensVyncke)

opdracht toegewezen. Ingenieur Rien Decoster was vanaf dag één in het project betrokken. "We verzamelden een jaar lang alle mogelijke gegevens over het verbruik van elektriciteit en gas op de site. We gingen ook 10 jaar terug om de evolutie in de tijd te analyseren. Op basis van die data wilden we Farm Frites kunnen aantonen dat het project in de eerste plaats technisch een haalbare kaart was, maar ook dat het voor hen rendabel kon zijn." En dat bleek ook uit de cijfergegevens. De vraag naar elektriciteit en naar gas vertoonden opvallende parallellen. Bovendien draaien de lijnen van Farm Frites volcontinu, op twee momenten van rust rond Kerstmis en Pasen na. Twee elementen die WKK tot een ideale oplossing voor energiebesparing maken. Farm Frites was overtuigd.

GARANTIE OP STOOM INGEBOUWD

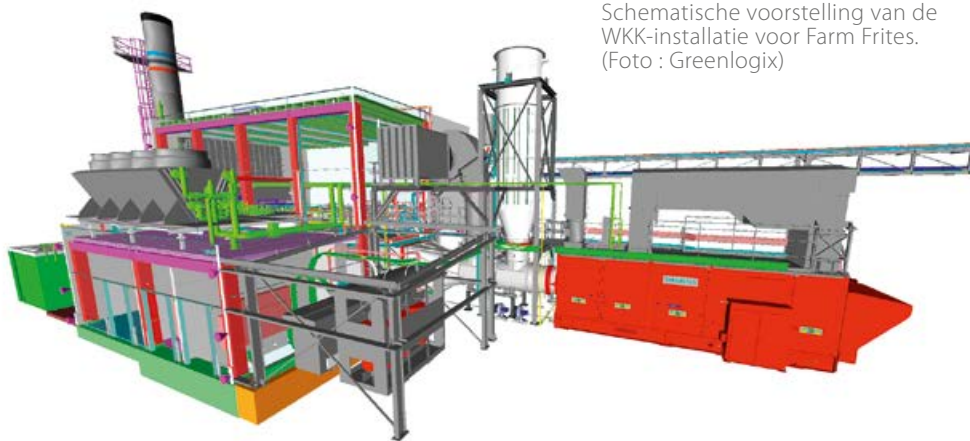
Een goed doordacht project geeft een grotere garantie op succes. De complexiteit was immers niet te onderschatten. "De keuze viel al snel op

gasturbines in plaats van gasmotoren", verduidelijkt Callens. "De aardappelverwerkende industrie heeft nood aan hoogwaardige energie onder de vorm van stoom, waardoor motoren ondanks hun hoger elektrisch rendement minder interessant zijn. Het is het totale rendement dat een WKK interessant maakt. Het dimensioneren van de WKK gebeurt namelijk volgens de stoombehoefte en niet volgens het elektriciteitsverbruik. Belangrijk hier was om over een gasturbine te beschikken die kan moduleren naar lagere lasten (tussen 10 en 36 ton stoom per uur), en toch nog voldoet aan de voorgeschreven emissiewetgeving. De WKK moet 24/7 operationeel zijn, meer dan 8.000 uren per jaar presteren en dient de schommelingen in het stoomprofiel van Farm Frites naadloos te volgen. Bij het ontwerpen van de installatie moest er ook rekening gehouden worden met de vereiste redundantie. Farm Frites kan het zich immers niet veroorloven om geen stoom of elektriciteit ter beschikking

Over Greenlogix Cogeneration Lommel

Greenlogix Cogeneration Lommel is het geesteskind van Serge Roemers. Met zijn bedrijf heeft hij de ambitie om installaties in hernieuwbare energie op maat van de industrie te ontwikkelen, te financieren, te bouwen en te exploiteren. In totaal zijn er 17 mensen actief die geen enkele uitdaging uit de weg gaan. Door hun uitgebreide technische expertise kunnen ze in complexe projecten immers meer toegevoegde waarde bieden. De trend naar een meer decentrale opwekking van energie maakt dat Greenlogix de wind in de zeilen heeft. Het verwacht de komende jaren verder te groeien in alle segmenten van hernieuwbare energie maar met een focus op het omzetten van afval in energie en in de gecombineerde productie van gas en elektriciteit.

Schematische voorstelling van de WKK-installatie voor Farm Frites.
(Foto : Greenlogix)



te hebben voor het productieproces. Daarom wordt een boilerloadmanagementsysteem geïnstalleerd dat zowel de WKK, de back-upketels als de naverbrander in orde van prioriteit automatisch aanstuurt. Fieldengineer Martijn Smet van CallensVyncke: "Je moet hier op alle niveaus over nadenken. De stoomproductie gebeurde tot nu toe met zeven stoomketels. In plaats van ze te verwijderen, zullen twee ervan dienst doen als back-up mocht de gasturbine stil liggen voor onderhoud. Onze software zorgt in dat geval voor een garantie op continuïteit van stoomlevering. Wat de elektriciteit

betreft, staat de koppeling op het net in voor de redundantie."

UITDAGINGEN DE BAAS

Een eerste grote uitdaging kwam er met de koppeling op de hogedrukleiding van Fluxys. "Er zijn maar een 250-tal bedrijven die hierover beschikken", vertelt Decoster trots. "Met een gasreductiestation brengen we de druk van 80 bar terug naar een ingangsdruk voor de installatie van 20 bar. Dit klinkt misschien eenvoudig maar het vereist bijzonder veel coördinatie. Dat we dat met ons klein bedrijfje toch maar mooi gerealiseerd hebben, geeft heel veel

voldoening." Verder gaf de inplanting op de site nog wat extra kopzorgen. De WKK bevindt zich namelijk buiten de productiehhal, maar moet wel zorgen dat de geproduceerde stoom op de juiste plaats terechtkomt. "Om in te koppelen op het stoomnetwerk van Farm Frites, moesten we de nodige meters overbruggen. Hogedrukstoomleidingen vereisen toch de nodige aandacht omdat ze kunnen uitzetten. Ook dat is feilloos verlopen", geeft Decoster nog mee. Ook Smet kijkt met veel tevredenheid terug op het geleverde werk. "Ik krijg bij de opstart eigenlijk louter een 3D-model mee van hoe de leidingwerken er aan het einde van de rit moeten uitzien. Dan begin je ze stap voor stap, als legoblokjes, samen te bouwen. Het is meer dan alleen maar componenten uit een catalogus selecteren. De korte tijd waarin de montage moest gebeuren (minder dan een jaar tijd tussen bestelling en oplevering) maakte dat er veel contractoren tegelijk op de site actief waren. Er komt heel veel stress bij kijken om alles en iedereen perfect op elkaar af te stemmen. Wanneer je dan op de startknop mag duwen en de gasturbine voor het eerst ziet draaien, geeft dat enorm veel voldoening." ■

De WKK bevindt zich buiten de productiehhal, maar moet wel zorgen dat de geproduceerde stoom op de juiste plaats terechtkomt. (Foto : CallensVyncke)



Over CallensVyncke

CallensVyncke werd in 2009 opgericht door Callens & EMK en Vyncke naar aanleiding van een WKK-project bij AB Inbev in Leuven. Beide bedrijven haalden samen de opdracht binnen en besloten om daarvoor een nieuwe firma, CallensVyncke, op te richten, die zich focust op de realisatie van gasgestookte warmtekrachtkoppelingen. Sindsdien scoort dit jonge bedrijf de ene na de andere referentie in binnen- en buitenland bij grote industriële spelers. Cogeneratie zit dus ingebakken in het DNA van deze onderneming gevestigd in Waregem. CallensVyncke combineert het beste van twee werelden: de flexibiliteit en de persoonlijke aanpak van een kleine speler gecombineerd met de kracht en het internationaal netwerk van de twee sterke moederbedrijven. Dat maakt dat CallensVyncke onder de leiding van Johan Callens vandaag is uitgegroeid tot een EPC-contractor voor WKK-projecten van 1 tot 15 MWe, zowel in Vlaanderen als wereldwijd. De focus ligt op de integratie van gas- en stoomturbines in het productieproces van industriële klanten. In elk project maakt het team van 15 ingenieurs steeds de balans van de beste mogelijke technologieën en merken voor de specifieke uitdaging.

De fysicochemische warmtetransformator: een nieuwe tool om het massale potentieel aan restwarmte te ontsluiten

Door Steve Bonte, Process Engineer bij QPINCH

Ondanks grote investeringen in energie-efficiëntie gaat er in de procesindustrie nog veel warmte verloren. De verklaring daarvoor is eenvoudig: in veel gevallen is de temperatuur ervan te laag om nog van nut te zijn; de energie is beneden het zogenaamde pinch point gezakt en daarom niet meer bruikbaar. Ze wordt geloosd in de atmosfeer, als verbrandingsgassen, stoom, via luchtkoelers of koeltorens.

UITDAGINGEN OM RESTWARMTE TE VALORISEREN

Zeker in West-Europa is de absolute kost van primaire energie hoog. Bedrijven zijn ook meer en meer proactief bezig met hun ecologische voetafdruk. Wanneer er dus nog grote hoeveel-

heden restwarmte aanwezig zijn, betekent dit dat huidige technologieën geen oplossing bieden. De uitdagingen zijn zowel van technologische als economische aard:

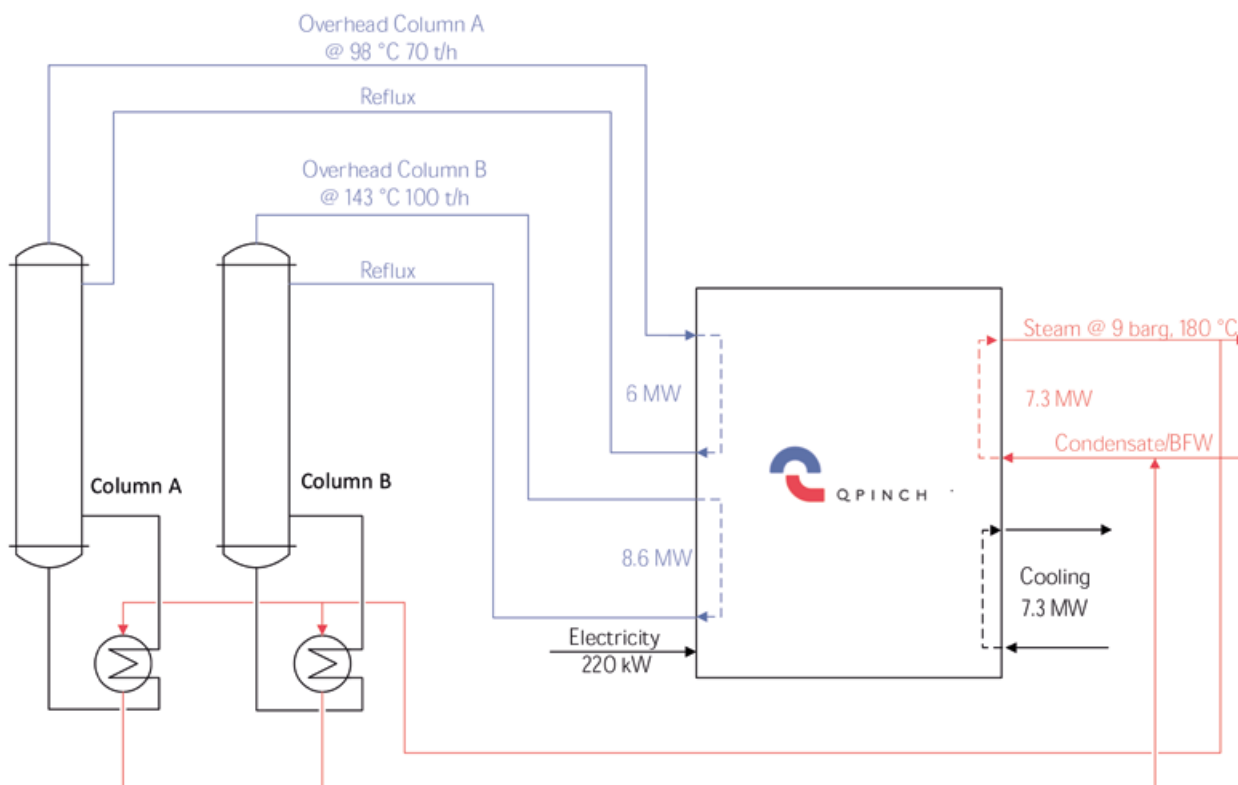
- **Temperatuurbereik:** het grootste energieverbruik in de procesindustrie bevindt zich tussen 70°C en 200°C. Bij voedingsprocessen zijn door de band lagere temperaturen in dit bereik nodig terwijl in bijvoorbeeld chemische industrie voornamelijk temperaturen boven 150°C vereist zijn.
- **Temperatuurverhoging:** om restwarmte te kunnen benutten moet de temperatuur teruggebracht worden tot het niveau (en de vorm) waarop ze in een proces opnieuw bruikbaar is.
- **Flexibel:** geschikt voor diverse types input en output en in staat om met

variabele operationele bedrijfsparameters (debiet of temperatuur) om te gaan.

- **Operationele kost (zgn. OpEx):** een grote onderhoudskost of een substantiële energiekost (elektrisch verbruik) verminderen de besparing.

- **Terugverdientijd:** zeker op fabrieks-niveau is dit een belangrijke parameter. Projecten van meer dan zeven jaar zijn meestal moeilijk verdedigbaar. Op strategisch niveau spelen dan weer andere overwegingen mee zoals margeverhoging of de totale bijdrage aan cash besparingen over een langere periode.

- **Schaal:** niet veel oplossingen voor temperatuursverhoging zijn geschikt om aan valorisatie te doen op grote schaal. Zodra we spreken over enkele





Eerste industriële unit @ Indaver.
(Foto : Qpinch)

megawatt restwarmte heeft dit impact op technische haalbaarheid en de kostprijs per MW die stijgt, of er zijn belangrijke nevenkosten, bv. infrastructuurkosten of hoge vaste reserveeringskosten voor elektrisch vermogen. Wanneer een technologie onvoldoende scoort op een of meerdere vereisten, komt ze niet of moeilijk in aanmerking voor implementatie.

EEN VLAAMSE UITVINDING: DE QPINCH HEAT TRANSFORMER

Qpinch, een spin-off van UGent, ontwikkelde een nieuw type fysicochemische absorptiepomp die de hierboven beschreven uitdagingen overwint. De input is restwarmte: stoom, dampen, condensaat (rookgassen zijn mogelijk maar nog niet in scope omdat er zoveel makkelijker te benutten andere restwarmte is). De output is alle gewenste proceswarmte.

Door het gebruik van thermische compressie, waarbij een deel van de energie in de restwarmte wordt benut om de temperatuurstijging te bekomen, is er nauwelijks elektrisch energieverbruik (1,5 tot 3 % op duty). De units worden gebouwd met standaard componenten van de chemische in-

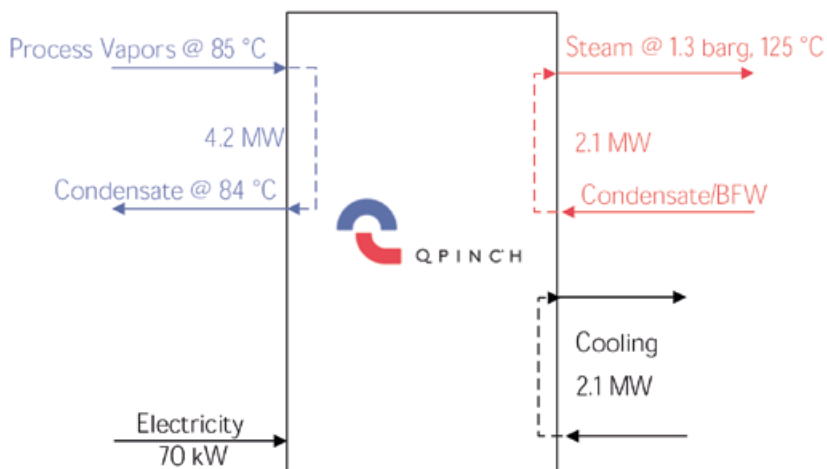
dustrie en er zijn, op wat pompen na, geen mechanisch bewegende delen. Daardoor is de operationele kost (onderhoud en elektrisch energieverbruik) marginaal.

Voorbeeld: 10 MW restwarmte die nu verloren gaat, zet de Qpinch Heat Transformer om in 5 MW proceswarmte (stoom, dampen, hete vloeistoffen) met een elektrisch vermogen van slechts 150kWe. Naast een aantrekkelijke financiële besparing zorgt dit ook voor debottlenecking in stoomproductie en koeling van sommige plants.

In 2017 startte Qpinch met de commerciële uitrol. De focus ligt op de petrochemische sector met eerste units van 3 tot 10 MW om dan verder op te schalen naar 50 MW en meer. Ook uit de voedings- en papierindustrie is er inmiddels interesse.

De eerste installaties gaan live in de eerste helft van 2019 in diverse Europese landen : de start van een oplossing waarmee Qpinch de globale procesindustrie energie-efficiënter wil maken.

Meer info op: www.qpinch.com



Stoom? We zorgen ervoor.

"In 1997 zijn we gestart als exclusieve verdeler van Loos, die toen welgeteld drie ketels in België had staan", vertelt managing director Pol Couckuyt bij Belgian Boiler Company (BBC) in Laarne. Eind 2008 werd Loos verkocht aan het Bosch concern binnen de divisie Thermo Technology, dat sindsdien de industrie aanspreekt met stoomketels met een capaciteit van 500 kg tot 50 ton stoom per uur. Bosch heeft de exclusieve verkooprechten in de BeLux voor BBC behouden.

"Vandaag zitten we met meer dan 400 installaties zowel in de voeding als in de chemie, farma, staal, automotive, ziekenhuizen, collectiviteiten,... Nieuw is dat we nu ook starten met de exclusieve verdeling van de grotere industriële Bosch verwarmingsketels met een capaciteit vanaf 2,5 MW." BBC, dat 19 eigen medewerkers telt maar ook samenwerkt met tal van onderaannemers, staat in voor de engineering, de verkoop, installatie, elektriciteitswerken en de opstart van de nieuwe installaties maar ook het onderhoud van ketels en branders, depannages en wisselstukken. Verhuur is een afzonderlijke divisie binnen de verkoop.

"Klanten doen ook een beroep op

ons om hun stoomtekort aan te vullen wanneer de bestaande installatie afgekeurd werd, een geplande reparatie en/of onderhoudsstop ondergaat of wanneer er een tijdelijk stoomtekort is wegens verhoogde productie. In verhuur van stoomketels zijn we de nummer één van België", zegt Couckuyt.

Voor de verhuur van ketels werkt BBC samen met de Nederlandse Bosch-verdeler ECO Ketelservice uit Tilburg. "Hierdoor hebben we een verhuurpark van 380 kwalitatief hoogwaardige stoom- en industriële verwarmingsketels, goed voor 760 ton stoom en 720 MW warm water per uur. Omdat alle installaties op de hoogst mogelijke designdruk worden gebouwd, kunnen we de complete range van werkdrukken aan die nodig zijn voor alle mogelijk productieprocessen." Toebehoren zoals olietanks, ontgassers, ontharders kunnen ook geplaatst worden om een complete 'huur-stookplaats' te vormen. Het enige wat u dan nog dient aan te leveren is water, elektriciteit en de brandstof.

BBC verdriedubbelde op tien jaar tijd zijn marktaandeel in de verhuur, zodat die vandaag meer dan 20% van de omzet vormt. En dit aandeel is nog groeiende. "Vroeger werden door concullega's oude installaties ingezet in de verhuur. BBC daarentegen zet gloednieuwe installaties in die specifiek gebouwd zijn als huuroplossing", zegt Couckuyt. De betrouwbaarheid voor de klant is dan ook fors gestegen. Niet zonder impact: "Vroeger plaatsten bedrijven twee installaties. Eén ervan fungeerde als reserve. Nu komt er in de nieuwe plants veelal slechts één installatie omdat men stevast een

2x UL-S-IE 2.000x10 stoomketels voor de productie van 2x 2.000kg per u verzadigde stoom.



4x ZFR-X-IE 40.000x20,5 stoomketels voor de productie van 4x 35.000kg per u oververhitte stoom.

beroep kan doen op huuroplossingen."

Niet enkel voor nieuwe installaties voldoet BBC aan de strengste emissienormen die van toepassing zijn in Europa, maar ook voor alle huurinstallaties. Deze zijn bovendien voorzien van combibranders, die dus zowel op gas als op diesel/lichte stookolie functioneren, wat een groot voordeel is in noodsituaties waarbij snel moet gereageerd worden en gas vaak nog niet voorhanden is.

"Energiezuinigheid is een belangrijk issue bij onze voornaamste klanten", zegt zoon en operational manager Christophe Couckuyt. Toerental geregelde motoren, economisers, condensatietechnieken met een rendement tot 106% op vaste toestellen, worden dan ook steeds belangrijker. "De ROI hangt natuurlijk af van de processen en het werkregime van de klant en moet case-specifiek bekeken worden."

Autonomie is eveneens belangrijk. Vroeger vergde een stoomketel een drietal mensen. Nu volstaat het dat iemand om de drie dagen eens langskomt in het ketelhuis waar alles automatisch verloopt. Via de Siemens PLC met Profibus, Ethernet, Modbus RTU, of andere communicatieprotocollen worden data uitgewisseld met het SCADA-systeem van de klant. Ook is een VPN-verbinding mogelijk. "Zo kunnen we vanop afstand inloggen om de installatie te diagnosticeren en ingrijpen indien vereist."

www.bbc-loos.be



Bedrijvengids

Calless & EMK



Ivo De Decker
Back-Office Sales Department
Head Office:
Industrielaan 21 – 8790 Waregem
Lochristi: Lozen Boer 37
Geel: Janssen Pharmaceuticaal 4

T 056 72 08 46
F 056 70 54 02
E info@callens-emk.be

www.callens-emk.be

Callens & EMK is een multidisciplinaire partner op het vlak van thermische industriële processen. Wij zijn actief in drie domeinen:

- stoom- en thermische olieketels en energierecuperatiesystemen;
- industriële luchttechnieken;
- industriële piping.

Tevens hebben we een permanente voorraad stoom-, thermische olie- en CV-ketels die voor verhuur ter beschikking staan. Bij noodsituaties zijn onze klanten binnen de acht uur weer actief.

Elk project wordt bovendien van engineering tot oplevering volledig in eigen beheer en met eigen medewerkers uitgewerkt. Dit maakt ons een unieke partner voor meer dan 7 500 klanten in diverse sectoren in de Benelux en Frankrijk.



CLAYTON OF BELGIUM NV



Peter De Clerck
Sales Manager
Rijksweg 30, 2880 Bornem

T 03 890 57 00
F 03 890 57 01
E sales@clayton.be
peter.declerck@clayton.be

www.clayton.be

Uw partner bij het ontwerpen en realiseren van uw energieproject, dit als producent van stoominstallaties door middel van gevuurde stoomgeneratoren (gas/diesel/bio) en/of warmte recuperatieketels. Aanpak vanaf verkoop, engineering tot en met turnkey projecten, indienstname en volledige dienst naverkoop, inclusief waterbehandeling.

SERKOBAS INDUSTRIAL HEATING



Oostvaardijk 48
1850 Grimbergen

T 02 253 23 68
E info@serkobras.be

www.serkobras.be

Serkobras Industrial Heating is een Belgische constructeur en produceert een uitgebreid gamma aan stoom-, warme lucht- en thermische olieketels.

Al de ketels worden vervaardigd in ons werkhuis te Grimbergen.

Klanten kunnen ook terecht voor onderhoud, herstellingen en huurketels, op korte en lange termijn. Kortom Serkobras Industrial Heating is de specialist in thermische energie.



STOOMTECHNIEKDAG 2018

RESERVEER NU DE DATUM!

Woensdag 21 november - 2018 - 12.00u
Huis van de Bouw, Zwijnaarde

- Alternatieve vormen van stoomopwekking
- Onderhoud van stoominstallaties

Meer weten: ENERGIK - Jozef De Borger
0475 780969 - jozef.deborger@energik.be

